METEOROLOGIE AERONAUTICA

CUPRINS

METEOROLOGIE AERONAUTICĂ

1. Generalităti……2
2. Atmosfera……..2
3. Factorii atmosferici-temperatura,umiditatea,presiunea…….3
4. Fenomenele atmosferice-vântul,curenții,norii,precipitațiile……..7
5. Circulația aerului…….12
6. Fronturile atmosferice……13
7. Stările de echilibru ale atmosferei……..14
8. Proceduri de obținere şi utilizare a informațiilor meteo…….15
9. BIBLIOGRAFIE……..26

1. GENERALITĂȚI

Meteorologia este stiința care se ocupa de studiul atmosferei, factorilor şi fenomenelor din atmosfera.

Starea meteo are o influență capitală asupra desfaşurării activităților aeronautice.

Condiții meteo favorabile saltului cu paraşuta:

- vizibilitate	peste 4 km;
- plafon	cu 100 m. mai sus decât înalțimea de lansare;
- viteza vântului	max. 6 m/s pentru începători; max. 8 m/s pentru avansați; max. 9 – 10 m/s pentru performantă;
- temperatura	între - 10 ^{0}C / + 35 ^{0}C.

2. ATMOSFERA

2.1. GENERALITĂȚI

- Este învelişul gazos al pământului.
- Compoziție - gaze:- azot 78,08%, oxigen 20,95%, argon 0.93%, bioxid de carbon 0,03%, gaze rare (hidrogen, heliu, radon, neon, xenon, metan, ozon, kripton);
  - 0,003 - vapori de apă, microparticule, săruri, bacterii, fum, praf, micrometeoriți.
- Până la altitudinea de cca. 70 km compoziția aerului este aproape omogenă.
- Înălțime - maximă 2500 km;
  - practică 800 km – peste această altitudine elementele sunt în stare moleculară sau atomică.

2.2. ZONELE ATMOSFEREI

1. Troposfera - până la 5 – 8 km la Poli si 15 – 18 km la Ecuator;
- zona unde au loc toate fenomenele meteo, optice şi electrice;
- presiunea, densitatea şi temperatura scad constant.

2. Tropopauza - până la cca. 11 km;
- temperatura - standard - 56.5 ^{0}C;
  - medie - 45 ^{0}C la Poli si - 80 ^{0}C la Ecuator;
- prezintă discontinuități datorită curenților jet.

3. Stratosfera - până la 35 – 50 km;
- temperatură - până la 15 – 20 km rămâne constantă;
- între 20 – 30 km creste brusc datorită stratului de ozon (grosime de câțiva metri) care absoarbe radiațiile ultraviolete;
- vizibilitatea foarte bună datorită conținutului de vapori de apă foarte redus;
- vânturi laminare foarte puternice (până la 25 km vânturi de vest iar deasupra cele de est).

4. Stratopauza - la cca. 50 km;
- zona de tranziție între stratosfera şi mezosfera;
- temperaturi foarte înalte.

5. Mezosfera - până la 80 – 85 km;
- temperatura scade constant odată cu altitudinea până la - 70 ^{0}C.

6. Mezopauza - la cca. 85 – 90 km.

7. Termosfera - până la 1000 km;
- temperatura creşte până la cca. 1500 ^{0}C – 2000 ^{0}C;
- zona aurorelor polare.

8. Termopauza - la cca.1000 km.

9. Ionosfera - aer puternic ionizat;
- undele electromagnetice sunt reflectate către pământ.

10. Exosfera - aer în stare atomică;
- temperatura : diurnă + 2500 ^{0}C / nocturnă - 273 ^{0}C.

2.3. PROPRIETAȚILE AERULUI

- Incolor, inodor, insipid;
- Fluiditate, difuziune, comprimare;
- Transparentă redusă datorită apei şi pulberilor;
- Greutate 760 mmHg;
- Densitate - mărime variabilă cu mare influență asupra zborului;
- scade odată cu altitudinea, unde se rarefiază.

3. FACTORII ATMOSFERICI

3.1. GENERALITĂȚI

- Temperatura, umiditatea şi presiunea nu sunt legate funcțional ci în interdependența statică.
- Apar miscări turbulente în raport cu suprafața terestră.
- Circulația atmosferei depinde de distribuția temperaturii pe glob şi de rotația pământului.

3.2. TEMPERATURA

3.2.1. Generalități

- Prin temperatură se înțelege starea de încălzire a unui corp.
- Prin căldura specifică a unui corp se înțelege cantitatea de căldură necesară pentru a încălzi cu 1 ^{0}C un gram din acel cor (căldura specifică a apei se numeşte Caloria).

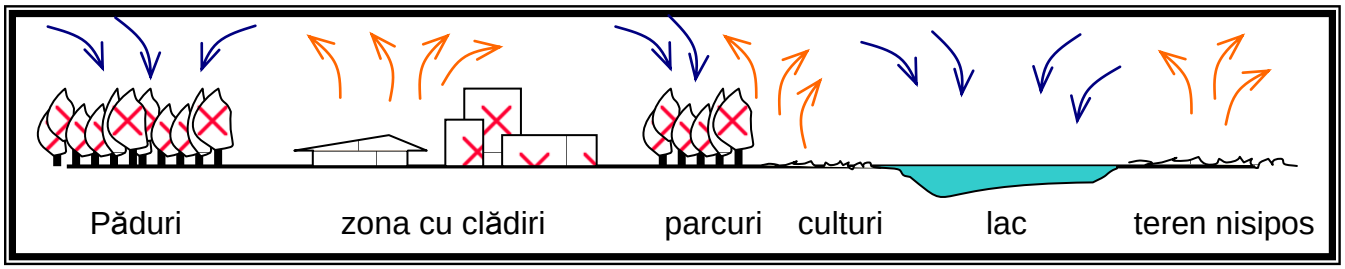
3.2.2. Propagarea căldurii

- Prin conducție - transmiterea căldurii la scară moleculară în corpurile materiale (sunt bune sau rău conducatoare de căldură).
- aerol stagnant pe o suprafață terestră foarte caldă, va absorbi o oarecare cantitate de căldură şi va deveni mai cald, sau invers, aerul cedează propria căldură solului, răcindu-se.
- Prin convecție - pentru lichide şi gaze (sunt rău conducătoare de căldură).
- mişcarea aerului pe verticală sub efectul diferențelor de temperatură.
- Prin advecție - pentru lichide şi gaze (datorită diferențelor de temperatură).
- ziua încălzirea aerului iar noaptea răcirea lui este influențată de vânt şi curenți care, datorită intensității, provoacă efecte mai mici sau mai mari.

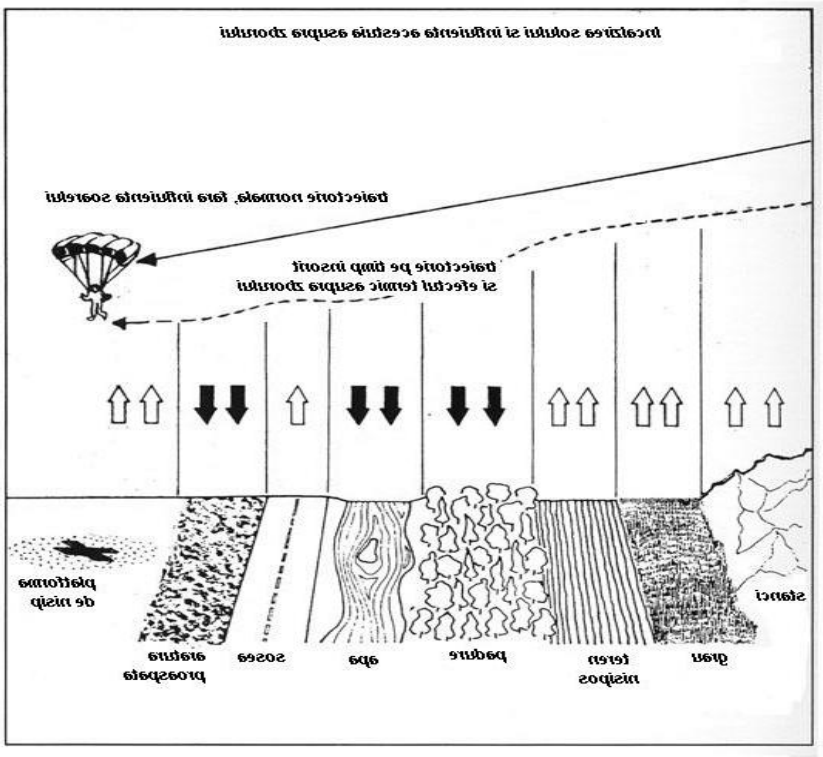
-Prin radiație - în spații materiale prin intermediul undelor electromagnetice.
- energia solară primită sub forma de unde scurte este transformată în energie calorică şi remisă atmosferei de către pământ sub forma de unde lungi

3.2.3. Încălzirea atmosferei

- Se realizează de la pământul încălzit de la soare, prin convecție.
- Pământul se încălzeşte prin radiație, dar diferit în funcție de structură (oraşe, lacuri, munți,etc).
- Aerul de la sol se încălzeşte prin contact direct, devine mai usor (mai puțin dens) şi urcă în altitudine formând curenți de convecție.
- Curenții turbulenți, comprimarea şi dilatarea aerului, produc de asemenea efecte termice (încălzire sau răcire).
- Răcirea nocturnă apare prin răcirea treptată a aerului de la sol, prin contact direct.
- Atmosfera terestră se comportă ca un termostat, moderând căldura ziua şi întârziind pierderea acesteia noaptea.



Modul de încălzire al atmosferei



3.2.4. Măsurarea temperaturii

- Aparate - termometre variabile cu alcool sau mercur;
  - termometre de maxim sau de minim;
  - termografe.
- Unitați de măsură - Celsius (^{0}C) - 0 ^{0}C = punctul de îngheț al apei;
  - 100 ^{0}C = punctul de fierbere al apei.
  - Kelvin (^{0}K) - 0 ^{0}K = zero absolut = -273 ^{0}C;
  - 0 ^{0}C = +273 ^{0}K;
  - 100 ^{0}C = +373 ^{0}K.
  - Fahnrenheit (^{0}F) - - 32 ^{0}F = 0 ^{0}C;
  - 212 ^{0}F = 100 ^{0}C;
  - 1 ^{0}C = 9/5 ^{0}F.
- Temperatura standard în aviație este de + 15 ^{0}C la 760 mmHg (la nivelul mării).

3.2.5. Variațiile temperaturii

- În loc fix - periodice - diurne - maxime – la 2 – 3 ore după trecerea soarelui peste meridian;
  - minime – după răsăritul soarelui.
  - sezoniere - maxime – vara;
  - minime – iarna;
  - neperiodice - produse de perturbațiile atmosferice.
- De la loc la loc - pe meridian - temperatura scade de la Ecuator spre Poli;
  - invazii de mase de aer cald sau rece ce provoacă diferențe mari de temperatură în locuri relativ apropiate.
- În inălțime - temperatura scade cu 6,5 ^{0}C / km altitudine;
  - aerul ce urcă se răceste iar cel ce coboară se încălzeste.

3.2.6. Gradient termic vertical

- Este scăderea temperaturii pentru o diferență de nivel de 100 m.
- Valori - pentru aer uscat = 1 ^{0}C / 100 m (gradient adiabatic uscat);
  - pentru aer umed saturat = 0,5 ^{0}C / 100 m (gradient adiabatic umed);
  - medie pentru aviație = 0,65 ^{0}C / 100 m.

3.2.7. Inversiune şi isotermie

- Inversiune - zona în care temperatura creşte odată cu altitudinea;
  - produce ceață, nori joşi, opacitatea aerului.
- Isotermie - zona în care temperatura rămâne constantă odată cu creşterea altitudinii.
- Cauze - radiația nocturnă în nopțile senine;
  - invazii de aer rece la sol;
  - comprimarea aerului;
  - norii;
  - caldura de condensare a vaporilor de apă;
  - fronturile meteo ce produc modificări în altitudine.

3.3. UMIDITATEA

3.3.1. Generalități

- Stările apei - gazoasă - vapori de apa;
  - lichidă - picături fine de apă ce formează ceața, burnița, ploaia, norii;
  - solidă - zăpada, gheață, grindina.
- Căldura latentă reprezintă energia suplimentară necesară schimbării stărilor apei.
  - la topire – solidificare = 80 calorii/gram

- la evaporare – condensare = 600 calorii/ gram pentru 0^0 C
  = 500 calorii/ gram pentru 100^0
- la sublimare = 680 calorii/gram
- Conținutul în apă al atmosferei este variabil şi provine din evaporarea apelor de suprafață, transpirația plantelor, etc.
- Evaporarea are loc până când aerul devine saturat, surplusul condensându-se.
-Temperatura punctului de rouă este temperatura la care aerul devine saturat prin răcire, la presiune constantă.
- Evaporarea creşte odată cu temperatura, consumându-se căldura şi având loc o răcire.
- Condensarea eliberează căldura, având loc o încălzire.

3.3.2. Clasificare

- Umezeala absolută (**Ua**) - exprimă cantitatea vaporilor de apă în grame, conținută in 1 m^3 de aer;
  - este direct proporțională cu temperatura;
  - variații - iarna – maxim 5 $g/m^{3;}$
    - vara – peste 10 – 15 $g/m^{3.}$
- Umezeala absolută maximă (**Uam**)
  - exprimă cantitatea maximă de vapori de apă ce o poate conține 1 m^3 de aer la o anumită temperatură;
  - creste odată cu creşterea temperaturii;
  - variații - - 30 ^{0}C = 0.3 $g/m^{3;}$
    - + 30 ^{0}C = 30,4 $g/m^{3.}$
- Umezeala relativă (**Ur**) - exprimă raportul dintre umezeala absolută şi umezeala absolută maximă în procente Ur = Ua / Uam x 100 (%);
  - variază proporțional cu temperatura;
  - este raportul dintre tensiunea elastică a vaporilor de apă în momentul respectiv şi tensiunea maximă ce o poate avea aerul la temperatura din momentul respectiv.

3.3.3. Măsurarea umidității

- Aparate - higrometrul cu fir de păr (pentru Ur);
  - psihrometrul (pentru temperatura punctului de rouă şi Ur);
  - higrograf.

3.3.4. Variațiile umidității

- Periodice - diurnă - ziua - creşte Ua si Uam, scade Ur;
  - noaptea - creşte Ur, scade Ua si Uam.
  - sezonieră - vara - creşte Uam, scade Ua si Ur;
  - iarna - creşte Ua si Ur, scade Uam.
- Accidentale - datorită mişcării maselor de aer, produse de diferențele de temperatură dintre zone.
- În altitudine - Ua scade odată cu altitudinea;
  - Ur creşte până la nivelul de condensare (în nori), iar deasupra scade brusc aerul devenind foarte uscat;
  - nivelul de condensare reprezintă înălțimea la care Ur = 100% iar vaporii de apă se condensează formând norii.

3.4. PRESIUNEA

3.4.1. Generalități

- Este apăsarea exercitată de o coloane de aer cu baza de 1 cm^2 şi înălțimea egală cu înălțimea atmosferei.
- Pusă în evidentă de Toricelli.

3.4.2. Măsurarea presiunii

- Aparate - barometru cu mercur sau capsula aneroidă;
  - barograf.
- Unități de măsură - milimetrii coloana de mercur (mmHg) 760 mmHg = 1033,6 $g/cm^{2;}$
  - milibari (mb) 1 mb = 1 hPa;
  - hectoPascali (hPa) 1 mmHg = 1,35 hPa.

3.4.3. Variația presiunii

- Diurnă - maxime în jurul orelor 10 si 24;
  - minime în jurul orelor 04 si 16.
- Sezonieră - pe continent - maxime iarna;
  - minime vara.
  - pe oceane - maxime vara;
  - minime iarna.
- Accidentală - produsă de perturbații atmosferice;
  - pot atinge 10 mb în timp scurt.
- În altitudine - scade odată cu creşterea altitudinii;
  - cauze - scăderea densității aerului în înălțime;
  - scurtarea coloanei de aer odată cu creşterea altitudinii;
  - variații - la nivelul mării scade cu 1 mmHg la fiecare 11 m altitudine;
  - la 5000 m scade cu 1 mmHg la fiecare 16 m altitudine;
  - la 11000 m scade cu 1 mm Hg la fiecare 32 m altitudine.

4. FENOMENE ATMOSFERICE

4.1. VÂNTUL

4.1.1. Generalități

- Este mişcarea pe orizontală a unei mase de aer de la un punct de maxim la un punct de minim barometric.
- Este provocat de diferența de presiune de la loc la loc datorită încălzirii inegale a suprafeței terestre şi a maselor de aer de la sol.
- Aerul mai rece (cu presiune mai mare) se deplasează spre zonele mai încălzite (cu presiune mai mică).

4.1.2. Măsurarea vântului

- Intensitatea - aparate – anemometre sau anemografe;
  - unități de măsură – m / s , km / h.
- Direcția - este direcția din care bate vântul;
  - aparate – girueta, mâneca de vant, T – eul mobil;
  - unități de măsură – N = 0^0 sau 360^0, E = 90^0, S = 180^0, V = 270^0.

4.1.3. Diferența de direcție şi intensitate a vântului la sol şi în altitudine

- Forța care produce mişcarea orizontală este diferența de presiune.
- Gradientul baric este diferența de presiune raportată la o lungime de 1^0 latitudine = 111 km.
- Mişcarea aerului produsă de forța de gradient este perpendicular la izobare (sau izoipse în altitudine).
- Forța Coriolis - apare datorită mişcării de rotație a pământului;
  - aerul este deviat spre dreapta direcției sale de mişcare în emisfera nordică şi spre stanga în emisfera sudică.
- Forța de frecare – apare la sol şi are ca efect schimbări de direcție şi intensitate datorită neuniformității solului.
- Forța Coriolis combinată cu forța de frecare echilibrează forța de presiune.

4.1.4. Tipuri de vânt

- După structură - laminar – direcție şi intensitate constante;
  - turbulent – direcție şi intensitate variabile;
  - rafalos - direcție constantă şi intensitate variabilă;
    - durata unei rafale de maxim 2 minute.
- Periodice şi regulate - alizee – între Ecuator şi Tropice;
  - musoni – zona asiatică şi Oceanul Indian.
- Locale - brize marine - datorită încălzirii diferite a uscatului fată de apă;
  - ziua de la apă spre uscat (briza de mare);
  - noaptea de la uscat spre apă (briza de uscat);
  - cu o viteza de 5 km / h până la 10 – 15 km fată de linia de demarcație.
  - briza de munte - datorită răcirii mai rapide a crestelor noaptea;
    - ziua aerul rece urcă spre creste (briza de vale) înlocuind aerul încălzit;
    - noaptea aerul rece coboară spre văi.
  - efectul de fohn - este vântul cald şi uscat care coboară pe panta unui munte;
    - apare cand pe doi versanți ai unui munte avem diferențe de presiune iar aerul mai dens urcă pe creastă, răcindu-se, şi coboară pe partea cealaltă, încălzindu-se.
  - undele orografice - perturbari ce apar până la 3 – 4 ori înălțimea obstacolului întâlnit;
    - apar zone turbionare pe axa orizontală, fată de creste, numite rotori şi având intensitate de peste 8 m / s în interior.
  - crivățul – suflă intens în Moldova, Dobrogea, S-dul şi E-tul Munteniei.
  - austrul - suflă în S în Oltenia, Banat, Crisana;
    - ajunge în Moldova ca un vânt cald şi uscat ce aduce geruri mari.
  - nemirul - suflă în depresiunile din E Transilvaniei şi a Braşovului.

4.2. CURENȚII

4.2.1. Generalități

- Sunt mişcări verticale sau înclinate ale maselor de aer.

4.2.2. Clasificare

- După direcție – ascendenți;
  - descendenți;
  - oblici.

- După cauza de producere
  - miscări ascendente şi descendente convective
    - au o zonă centrală ascendentă (termică), o zonă divergentă în vârful mişcării (nori cumulus de apă), o zonă descendentă şi o zonă convergentă la bază;
    - nivelul de convecție este înălțimea maximă la care poate să ajungă un curent ascendent în urcare.
  - mişcări ascendente de alunecare
    - masa de aer în deplasare este obligată să urce o pantă.
    - apar - fronturi calde – o masă de aer cald urcă peste o masă de aer rece;
      - fronturi reci - o masă de aer rece pătrunde sub una caldă şi o obligă să urce;
      - front de pantă - o masă de aer urcă pe o pantă formând un curent ascendent care încetează odată cu atingerea vârfului.
  - mişcări ascendente de turbulență
    - apar - prin lovirea maselor de aer în deplasare de un obstacol şi care, prin încălzire, urcă;
    - când nivelul de condensare este mai ridicat ca nivelul pantei, masa de aer cald se desprinde de pe pantă formând un curent ascendent termic.

4.2.3. Condiții de formare a ascendentelor

- Apar în situația unei atmosfere instabile, când o particulă de aer încălzită (cu 2 – 3 ^{0}C față de mediul ambiant) primeşte un impuls şi începe să urce.
- Ascensiunea continuă până când temperatura particulei devine egală cu temperatura mediului; în acel moment se atinge nivelul de echilibru.
- Dacă instabilitatea este mare, diferența de temperatură între particulă şi mediu rămâne constantă sau se măreşte, ascensiunea continuind până la mari înălțimi.

4.3. NORII

4.3.1. Generalități

- Sunt constituiți din picături fine de apă sau cristale de gheață suspendate în atmosferă.
- Condițiile pentru formarea norilor sunt condensarea şi sublimarea vaporilor de apă în saturație avansată şi în prezența nucleelor de condensare.
- Condensarea şi sublimarea se realizează în natură prin:
  - radiația nocturnă - produce nori cu plafon jos sau ceață prin condensare, datorită răcirii aerului în urma variație terestre şi prin mişcări verticale în prezența umezelii;
  - mişcări de convecție ascendente ce pot fi:
    - termice – datorită neîncălziri uniforme a solului;
    - dinamice – când aerul urcă o pantă sau aerul rece în deplasare intră sub un aer cald pe care-l obligă să se ridice brusc.
    - ondulatorii – între două straturi de izotermie sau inversiuni termice

4.3.2. Clasificarea norilor

- După compoziția particulelor - de apă;
  - de gheață (de zăpadă);
  - micsti.
- După geneză - stratificați - condiții de atmosferă stabilă în front cald sau condiții anticiclonice;
  - Cirrus, Cirrostratus, Altostratus, Nimbostratus, Stratus.
  - ondulați - condiții de turbulență pe o anumită grosime a atmosferei;
  - Cirrocumulus, Altocumulus , Stratocumulus.
  - convectivi - formați prin convecția termică sau dinamică;
  - Cumulus, Cumulonimbus.
- După înălțimea bazei fată de sol - etaj inferior - baza între 0 – 2 km;
  -Stratus, Nimbostratus, Stratocumulus, Cumulus, Cumulonimbus.

  - etaj mijlociu - baza intre 2 – 5 km; - Altocumulus, Altostratus, Nimbostratus.
  - etaj superior - baza intre 5 – 15 km; - Cirrus, Cirrostratus, Cirrocumulus.
- După forma - val - strat continuu şi uniform, cu densitate variabilă;
  - fragmentați - lamele, filamente, lespezi, gramajoare.

4.3.3. Descrierea norilor

Cirrus (Ci) - nori separați cu aspect de filamente, fibre albe şi subțiri, benzi transparente;
- formați din cristale albe de gheață.

Cirrocumulus (Cc) - pături sau bancuri subțiri cu aspect vălurit;
- formați din cristale fine de gheață.

Cirrostratus (Cs) - aspect văluros, albicios;
- ocupă parțial sau total bolta cerească;
- formați din cristale fine de gheață;
- formează fenomenul de hallo.

Altocumulus (Ac) - valuri albe sau cenuşii sub formă de rulouri, şiruri, benzi;
- formați din apă sau gheață;
- se colorează în roşu la apus şi răsărit;
- nu dau precipitații.

Altostratus (As) - pânze albe sau cenuşii sub aspect vălurit, striat, fibros sau uniform;
- acoperă total sau parțial cerul;
- formați din apă sau gheață;
- dau rar precipitații slabe.

Nimbostratus (Ns) - pânze în strat gros de nori cenuşii cu grosimea între km. 2 - 7;
- dau precipitații continue sub forma de ploaie sau ninsoare;
- vizibilitate scazută în nori datorită picăturilor mari şi dese;
- formați din vapori, apă şi gheață.

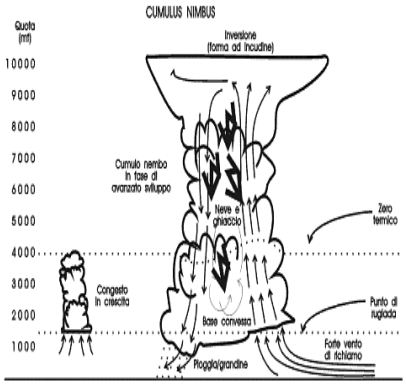
Stratocumulus (Sc) - pături sau bancuri, cenuşii sau albicioase, cu aspect ondulat;
- apar dimineața şi seara;
- dau precipitații slabe.

Stratus (St) - pânza continuă, pături dense cu baza uniformă şi joasă;
- formați din apă sau gheață;
- dau burnița;
- se formează prin procese de radiație sau prin ridicarea ceții de la sol.

Cumulus (Cu) - contur bine determinat sub formă de domuri, turnuri sau grămezi;

- albi la partea superioară şi cenuşii la partea inferioară;
- se dezvoltă în timpul zilei datorită curenților termici convectivi;
- forme - humulis - petece albe şi subțiri cu spații largi între ele;
- nori de timp frumos.
- mediocris - albi, strălucitori, cu dezvoltare mai mare pe verticală;
- nu dau precipitații.
- congestius - cu părți albe şi cenuşii, cu dezvoltare mare pe verticală;
- precipitații sub formă de averse.

Cumulonimbus (Cb) – nori de formațiune verticală, dense şi dezvoltate, forme de munte sau turnuri enorme;



- baza şi mijlocul negre iar varful albicios sub forma de creneluri sau nicovală;
- dau averse de ploaie, lapoviță, ninsoare sau grindină, însoțite de fenomene orajoase (descărcări electrice);
- formați din vapori, apă şi gheață;
- apar în anotimpul cald;
- au la interior - puternici curenți ascendenți sau descendenți ce produc turbulențe termice;
- sarcini electrice cu diferențe de potențial de mii de volți.

4.3.4. Nebulozitatea şi plafonul

- Nebulozitatea - cantitatea de nori vizibili de la sol;
  - se măsoară în optimi din suprafata cerului - 8 / 8 = cer acoperit complet;
    - 3 / 8 = cer acoperit parțial.
  - tipuri - totală - fracțiunea de cer ocupată de toți norii vizibili;
    - parțială - fracțiunea de cer ocupată de un gen de nori (2 Altostratus, 3 Cirrus, 7 Cumulus, 8 Cumulonimbus, 8 Nimbostratus).
- Plafonul - reprezintă înălțimea bazei norilor la verticala locului;
  - se măsoară cu - balonul atmosferic;
    - radiosondaje cu ceilometrul;
    - proiectorul de nori;

4.4. PRECIPITAȚIILE ATMOSFERICE

4.4.1. Generalități

- Prin precipitație se înțelege apa care cade din nori, indiferent de formă (starea de prezentare).
- Fac parte din hidrometeori.
- Cauzele formării – vaporii de apă condensați, sub formă de picături sau cristale, se unesc în jurul nucleelor de condensare şi datorită greutății cad pe pământ.

4.4.2. Tipuri de precipitații

- Ploaia - picături cu diametrul mai mare de 0.5 mm, dispersate şi cu viteza de cădere de 2 – 5 m/s

- Nimbostratus, Stratus, Stratocumulus
- Lapovița - amestec de picături şi fulgi
- Nimbostratus
- Zăpada - cristale ramificate, sub formă de steluțe
- Nimbostratus, Stratus, Stratocumulus
- Burnița - picături cu diametrul mai mic de 0,5 mm
- prin înghețare formează polei
- Nimbostratus, Stratus, Stratocumulus
- Mazarichea - grăunte de gheață cu diametrul între 0,2 – 0,5 mm
- Grindina - bucăți de gheață cu diametrul între 5 – 50 mm
- uneori sub formă de blocuri – plăci
- Cumulonimbus
- Aversa - apă sau gheața
- cantitate mare în timp mic
- Cumulonimbus, Cumulus congestus
- Ceata

5. CIRCULAȚIA AERULUI

5.1. GENERALITĂȚI

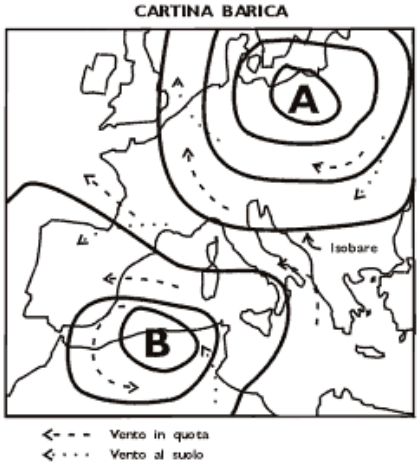
- Mişcarea aerului este datorată repartiției inegale a presiunii atmosferice prin încălzirea neuniformă a suprafeței terestre.

- Deplasarea pe glob se realizează de la sistemul anticiclonic către sistemul ciclonic în straturile inferioare şi invers în straturile superioare.

- Aerul rece de la Poli se îndreaptă spre zonele tropicale la nivelul solului şi invers la înălțime.

5.2. PARTICULARITĂȚI ALE CIRCULAȚIEI AERULUI

- Izobarele - sunt liniile care unesc punctele cu aceeaşi presiune atmosferică;
- dacă izobarele formează cercuri concentrice în jurul unui punct, acea zonă se numeşte centru de presiune.
- Ciclonul - depresiune barică;
- este o formă barică în care presiunea scade spre interior;
- vântul are o miscare de la exterior spre centru, în sens invers acelor de ceas în emisfera nordică.
- Anticiclonul - maxima barică;
- este o formă barică în care presiunea creşte spre interior;
- vântul bate de la centru spre exterior, în sensul acelor de ceas, rotindu-se totodată în jurul său.
- Talvegul baric - este identic unui ciclon, dar izobarele sunt în formă de “V”;



- cotele izobarice descresc din exterior spre valea talvegului.
- Dorsala anticiclonică - este o prelungire a anticiclonului şi are izobarele în formă de “U”;
- cotele izobarice cresc de la margine spre axul median.
- Şaua barică- este similară şeii ce leagă două masive montane;
- izobarele cresc din exterior spre axul şeii.

6. FRONTURILE ATMOSFERICE

6.1. GENERALITĂȚI

- Trecerea de la o masa de aer rece la una caldă se realizează printr-o zonă de tranziție lentă şi continuă sau bruscă; denumită suprafata frontală.
- Suprafata frontală este înclinată datorită aerului cald care urcă peste aerul rece.
- Frontul este linia sau banda de la sol ce apare prin intersecția suprafeței frontale cu solul.

6.2. CLASIFICARE

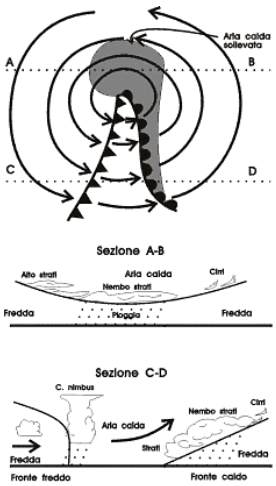
6.2.1. Frontul cald

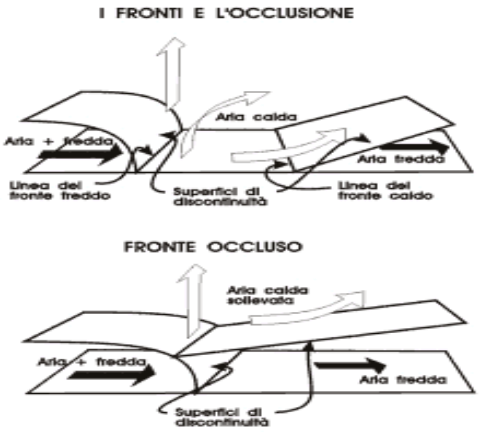
- front în deplasare care dislocă aerul rece cu un aer mai cald;
- suprafața frontală are o pantă de ordinul 1 / 200 – 1 / 1000;
- în fața frontului apare Cirrus, Cirrostratus, Altostratus, Nimbostratus;

- în spatele frontului predomină Altocumulus;
- precipitații continue cu banda de 80 – 300 km;
- temperatura mai mare în spate cu peste 2 ^{0}C decât în fața frontului;
- presiunea scade în față şi este constantă sau în scădere usoară în spate;
- vântul din S-SV în față şi din V în spate;
- iarna în fața frontului apare ceața pe o lățime de 150 – 200 km;
- notat cu roşu sau linii negre cu semicercuri trasate pe partea de înaintare a frontului.

6.2.2. Frontul rece

- front în deplasare care dislocă aerul cald cu un aer mai rece;
- suprafața frontală are o pantă de ordinul 1 / 10 – 1 / 200;
- însoțit de fenomene noroase instabile – Cirrocumulus, Altocumulus, Cumulus, Cumulus congestus, Cumulonimbus;
- precipitații - continue –când aerul din față este stabil;
- averse –când aerul din față este instabil;
- banda de cca. 80 km;
- temperaturi ridicate în față şi mai scăzute cu cel puțin 4 – 5 ^{0}C în spate;
- presiunea scade în față şi creşte în spate;
- vântul în față bate din V iar în spate din NV (cu intensificări când apar nori Cumulonimbus);
- umezeala relativă creşte la maxim în front şi scade în spatele lui;
- notat cu albastru sau linii negre cu triunghiuri trasate pe partea de inaintare a frontului.





6.2.3. Frontul oclus

- apare în spatele fronturilor reci, când aerul cald existent între cele două fronturi principale, va fi aruncat în altitudine, iar la sol se va produce contopirea maselor de aer rece din fața frontului cald şi din spatele frontului rece.
- notate cu violet sau linii negre cu semicercuri şi triunghiuri trasate pe partea de înaintare a frontului.

Tipuri

- *cu caracter de front cald*
  - -când aerul din fața frontului cald este mai rece decât cel din spatele frontului rece;
  - -nori Stratus şi Cumulus;
  - -precipitații lungi şi torențiale;
  - -în spate nori Stratocumulus şi temperatura constantă.
- *cu caracter de front rece*
  - -aerul din fața frontului cald este mai cald decât aerul din spatele frontului rece;
  - -nori Stratus, Cumulus, Cumulonimbus;
  - -precipitații abundente şi în averse;
  - -în spatele frontului cerul variabil şi temperatura scade.
- *cu caracter neutru*
  - - aerul din fața frontului cald şi din spatele frontului rece au aceeaşi temperatură.

7. STĂRILE DE ECHILIBRU ALE ATMOSFEREI

7.1. GENERALITĂȚI

- Atmosfera este instabilă atunci când mişcările verticale care se produc se propagă de la un nivel la altul.
- Atmosfera este stabilă atunci când mişcările verticale produse la un moment dat nu pot să se dezvolte şi încetează.
- În interiorul unei mase de aer care urcă, scăderea temperaturii se realizează după gradientul adiabatic uscat (temperatura scade cu 1 ^{0}C / 100 m) iar după condensare scăderea se produce după gradientul adiabatic saturat (temperatura scade cu 0,5 ^{0}C / 100m).

7.2. TIPURI DE ECHILIBRU

- Stabil - temperatura aerului înconjurător este mai mare decât temperatura particulei ridicată de la sol;
  - particula este antrenată într-o mişcare descendentă;
  - gradientul termic vertical real este mai mic decât gradientul adiabatic uscat.
- Instabil - temperatura aerului înconjurator mai mică decât temperatura particulei;
  - particula este antrenată într-o miscare ascendentă;
  - gradientul termic vertical real este mai mare decât gradientul adiabatic uscat.
- Indiferent - temperatura aerului înconjurator este egală cu temperatura particulei;
  - particula rămane în echilibru la nivelul egalității temperaturii;
  - gradientul termic vertical real este egal cu gradientul adiabatic uscat.

8. *PROCEDURI DE OBȚINERE ŞI UTILIZARE A* INFORMAȚIILOR METEOROLOGICE

Informarea meteorologică pentru planificarea zborului

Paraşutiştii sunt foarte interesați să ştie ce condiții meteo vor avea în ziua respectivă încă de dimineață. Acest lucru îl vor afla atât din observațiile directe cât şi din buletinele meteo pe care le vor obține de la televiziune, radio sau de la stațiile meteo din rețeaua meteorologică națională.

Schimbările de timp le vom observa în mod direct după aspectul cerului, tipul de nori prezenți, direcția şi intensitatea vântului, modificările de temperatură, presiune şi umezeală. Totodată toate ființele ne vor furniza informații privind schimbările de timp, ştiind că acestea sunt sensibile la aceste modificări.

Astfel:

- oamenii bolnavi de reumatism vor avea de suportat dureri la încheieturi când se apropie ploaia (scade presiunea şi creşte umezeala);
- musculițele şi țânțarii vor căuta să intre în casă când se apropie ploaia;
- albinele când simt apropierea ploii se vor agita în jurul orificiilor de intrare în stup;
- furnicile se intorc grabite la furnicar, intră înauntru şi blocheaza intrarea;
- când rândunelele zboară aprope de pământ înseamnă că ploaia va veni în curând (acest lucru se întâmplă datorită faptului că atunci când creşte umezeala, aripile musculițelor cu care se hranesc se umezesc, zborul lor devine greoi şi rândunelele le vor vâna în apropierea solului);
- vara, când observam că vrabiile sau turturelele se scaldă în praf ştim că se apropie ploaia (umezeala pătrunde între pene şi le îngreunează zborul, fapt care le determină să se arunce în praf pentru a-şi usca penele);
- la sate animalele se întorc singure de la paşunat pentru a se adăposti când se strică timpul.

Intrucât piloții care efectuează zbor la vedere depind zilnic de această condiție meteorologică este necesar să ştie cum să interpreteze un buletin meteo sau alte informații de specialitate.

Totuşi înainte de a prezenta cele mai cunoscute buletine meteo utlizate în aviație vom prezenta câteva fenomene care ne anunță cum va fi vremea în intervalul de timp ce urmează:

- norii Cirrus (Ci) când apar ne arată că timpul se va înrăutăți şi în funcție de viteza cu care acoperă cerul, ploaia sau ninsoarea se va instala dupa 1-3 zile;
- când se însenineză seara după o zi în care cerul a fost acoperit, a doua zi va ploua mai mult ca sigur;
- când vântul suflă relativ liniştit, iar deodată işi sporeşte puterea şi işi schimbă direcția este semn de apropiere a unei depresiuni, deci ploaia va veni în curând;
- după o perioadă mai lungă sau mai scurtă de secetă, dacă dimineața şi seara se aşează roua, atunci va ploua (a crescut umezeala aerului);
- dacă observăm umezirea sării din solniță sau ascultând emisiunile radiofonice suntem deranjați de radioparaziții produşi prin descărcările electrice din atmosferă, nu suntem departe de o ploaie violentă de multe ori cu caracter de aversă;

- când observăm ziua în jurul soarelui sau seara în jurul lunii fenomenele de coroană sau hallo sub forma unor cercuri, în cel mult 2 zile va ploua sau va ninge.

Ameliorarea vremii o vom observa după următoarele semne:

- dacă răsăritul soarelui se produce pe un cer portocaliu, ziua va fi frumos;
- când vântul împrăştie norii care au produs o ploaie puternică vor urma zile senine şi frumoase;
- apariția curcubeului după ploaie reprezintă un semn de îndreptare a vremii.

Observatii regulate şi mesaje regulate de observații meteorologice

La aerodromuri, observațiile meteorologice regulate trebuie să fie efectuate 24 de ore zilnic, cu excepția celor în care administrația meteorologică aeronautică, autoritatea ATS(Autoritatea Serviciilor de Trafic) corespunzătoare şi operatorii aerieni interesați au agreat în comun un alt program. Aceste observații trebuie efectuate la intervale de o jumătate de oră pentru toate aerodromurile deschise traficului internațional regulat sau de rezervă din Romania. Pentru alte stații meteorologice aeronautice, care nu sunt situate la aerodromuri, programul şi intervalul de efectuare a observațiilor se stabileşte de administrația meteorologică aeronautică, ținând seama de cerințele unităților serviciilor de trafic aerian şi a operațiunilor de zbor.

Mesajele regulate de observații meteorologice corespunzătoare unei observații meteorologice regulate trebuie să fie emise ca:

a) mesaj regulat local, pentru a fi difuzat doar la aerodromul emitent, (destinat aeronavelor care sosesc şi care pleacă de la aerodrom); şi
b) mesaj METAR, pentru a fi difuzat în afara aerodromului emitent (destinat planificării zborurilor, emisiunii VOLMET si D-VOLMET).

VOLMET-sunt informații meteorologice pentru aeronave aflate în zbor şi se realizează prin emisiune radio cu caracter continuu şi repetitiv,conținând,după caz,mesaje actuale METAR,SPECI,TAF,SIGMET.

Emisiunea VOLMET poate fi recepționată pe frecvența de 126,8MHz fiind transmisă în clar de către meteo Otopeni

D-VOLMET-legatura date.

Informațiile meteorologice utilizate în serviciul aeronautic de informare a traficului (ATIS) (ATIS prin voce şi D-ATIS) trebuie să fie preluate din mesajele regulate locale de observații meteorologice în conformitate cu reglementarea aeronautică RACR-ATS, capitolul 4, elaborată potrivit prevederilor Anexei 11 OACI, paragraful 4.3.6.1. g).

La aerodromurile care nu sunt deschise 24 de ore, mesajele METAR şi mesajele difuzate pe plan local trebuie să fie furnizate cu cel puțin două ore înainte de deschiderea aerodromului sau în baza criteriilor stabilite prin procedurile de coordonare între unitatea meteorologică aeronautică, unitățile serviciilor de trafic aerian, operatorii aerieni şi alți utilizatori locali interesați.

Observații speciale, mesaje speciale de observații meteorologice

Observațiile speciale trebuie să fie efectuate în baza criteriilor stabilite prin procedurile de coordonare între administrația meteorologică aeronautică, autoritatea ATS corespunzătoare, operatorii aerieni şi alți utilizatori interesați.

Mesajele speciale de observații meteorologice corespunzătoare unei observații meteorologice speciale trebuie să fie emise ca:

a) mesaj special local, pentru a fi difuzat doar la aerodromul emitent, (destinat aeronavelor care sosesc şi care pleacă de la aerodrom); şi

b) mesaj SPECI, pentru a fi difuzat în afara aerodromului emitent (destinat planificării zborurilor, emisiunii VOLMET si D-VOLMET).

SPECI – este mesaj selecționat de observație meteorologică specială pentru aviație (cu sau fară prognoză de tendință),în limbaj clar abreviat,care se emite ori de câte ori se constată producerea, apariției sau ameliorarea unor fenomene periculoase

Informațiile meteorologice utilizate în serviciul aeronautic de informare a traficului (ATIS) (ATIS prin voce si D-ATIS) trebuie să fie preluate din mesajele regulate locale de observații meteorologice în conformitate cu reglementarea aeronautică RAC-ATS, capitolul 4, potrivit Anexei 11 OACI, paragraful 4.3.6.1. g).

Observațiile speciale trebuie să fie emise ca mesaje SPECI sau mesaje speciale locale pentru acele aeroporturi pentru care sunt efectuate observații meteorologice regulate din oră în oră şi aceste mesaje trebuie să fie transmise fără întârziere.

Interpretarea informației codificate METAR, TAF

METAR - Codul METAR este folosit pentru codificarea datelor rezultate din observațiile meteo,efectuate în mod regulat (orar sau semiorar) pe aeroporturi / aerodromuri,pentru aviație.Un asemenea mesaj poate să cuprindă o prevedere de aterizare de tip tendință.De asemenea poate să cuprindă şi indicatori de evoluție (TTTT = GRADU, RAPID, TEMPO, INTER sau TEND),indicând că urmează o prevedere de aterizare de tip tendință, ori de expresia NOSING.

TAF – asemănător cu mesajul METAR,este emis de stațiile meteo de aeroport şi cuprinde informații privind evoluția condiției meteo pe un interval de timp de 9 ore. TAF se transmite ca şi mesajul METAR în limbaj clar abreviat, folosind acelaşi cod,cu diferența că la mesajul TAF se specifică între ce ore este valabil,în timp ce pentru mesajul METAR se specifică ora la care s-a efectuat observația meteo (citirea datelor)

Conținutul mesajelor meteorologice

Mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local şi mesajele METAR si SPECI trebuie să conțină următoarele elemente în ordinea indicată mai jos:

a) identificatorul tipului de mesaj;
b) indicatorul de localizare;
c) ora observației;
d) identificatorul pentru mesaj automat sau mesaj lipsă, când este cazul;
e) viteza şi direcția vântului la suprafață;
f) vizibilitatea orizontală;
g) distanța vizuală în lungul pistei, când este cazul;
h) fenomenele meteorologice de timp prezent;
i) nebulozitatea, tipul norilor (doar pentru Cumulonimbus şi Cumulus Congestus) şi înălțimea bazei norilor, sau în cazul în care este măsurată, vizibilitatea verticală;
j) temperatura aerului şi temperatura punctului de rouă; şi
k) QNH şi dacă este necesar, QFE (QFE trebuie inclus doar în mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local).

Indicatorii de localizare menționați la punctul b) şi semnificația acestora este publicată în documentul OACI nr. 7910 - Indicatori de localizare.

Suplimentar față de elementele enumerate mai sus, mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local şi mesajele METAR si SPECI trebuie să conțină informații suplimentare şi acestea trebuie incluse în mesaj după informațiile de la punctul k) de mai sus.

Elementele opționale care sunt raportate în grupa informațiilor suplimentare şi care trebuie să fie incluse în mesajele METAR şi SPECI sunt:

a) informațiile asupra temperaturii suprafeței mării şi asupra stării mării de la stațiile meteorologice aeronautice situate pe platformele marine în scopul deservirii operațiunilor de zbor cu elicoptere;
b) informațiile despre starea pistei furnizate de către administrația aeroportului;

În mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local şi în mesajele METAR şi SPECI trebuie raportate următoarele tipuri de fenomene meteorologice de tip prezent precizându-se abrevierile lor corespunzătoare şi criteriile specifice de raportare, ținând seama de semnificația lor pentru aviație, după cum urmează:

a) Precipitații
- Burnița DZ
- Ploaie RA
- Ninsoare SN
- Ninsoare grăuntoasă SG
- Granule de gheață PL
- Ace de gheață IC (ace de gheață foarte mici aflate în suspensie cunoscute şi ca "pulbere de diamant") - Fenomen semnalat doar când vizibilitatea corespunzătoare este mai mică sau egală cu 5000 m
- Grindina GR - Fenomen semnalat când granulele de gheață au diametrul mai mare sau cel puțin egal cu 5 mm
- Mazariche tare şi/sau mazariche moale GS - Fenomen semnalat când granulele de gheață au diametrul sub 5 mm.

b) Fenomene obscurizante (litometeori)
- Ceața FG - Fenomen semnalat când vizibilitatea este sub 1000 m, exceptând cazurile când este insoțită de descriptorii "MI", "BC", "PR" sau "VC"
- Aer cețos BR - Fenomen semnalat când vizibilitatea este de cel puțin 1000 m şi până la 5000 m inclusiv

c) Fenomene obscurizante (litometeori)

Fenomenele menționate mai jos trebuie raportate numai când reducerea vizibilității este datorată în majoritate de litometeori şi când vizibilitatea este mai mică sau egală cu 5000 m, în afară de cazul "SA" însoțit de "DR" şi de cenuşa vulcanică.
- Nisip SA
- Praf (răspândit pe o suprafață largă) DU
- Pâcla HZ
- Fum FU
- Cenuşa vulcanică VA

d) Fenomene diverse
- Vârtejuri de praf/nisip PO
- Vijelie SQ
- Tromba (terestră sau marină) FC
- Furtuna de praf DS
- Furtuna de nisip SS

În mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local şi în mesajele METAR şi SPECI trebuie raportate urmatoarele caracteristici ale fenomenelor meteorologice de tip prezent precizându-se abrevierile lor corespunzătoare şi criteriile specifice de raportare, tinând seama de semnificația lor pentru aviație, după cum urmează:
- Oraj TS - Utilizat pentru a raporta oraj cu ploaie "TSRA", oraj cu ninsoare "TSSN", oraj cu granule de gheață "TSPL", oraj cu grindină"TSGR", sau oraj cu mazariche tare şi/sau mazariche moale "TSGS" sau cu combinații ale acestora, de exemplu "TSRASN".

Dacă tunetul se produce în timpul celor 10 minute care preced momentul observației, dar nu se observă nici o precipitație la aerodrom, trebuie să se raporteze abrevierea "TS" fără alt calificativ.

- Aversa SH - Utilizat pentru a raporta aversa de ploaie "SHRA", aversa de ninsoare "SHSN", aversa de granule de gheață "SHPL", aversa de grindină "SHGR", sau aversa de mazariche tare şi/sau mazariche moale "SHGS" sau cu combinații ale acestora, de exemplu "SHRASN".
  Aversele observate în vecinătatea aerodromului trebuie raportate sub forma "VCSH" fără nici o indicație asupra tipului sau intensității precipitației.
- Care îngheață FZ (picături de apă sau precipitații suprarăcite, acest descriptor însoțind numai "FG", "DZ", "RA")
- Transport la înălțime BL - Descriptor folosit pentru "DU", "SA" sau "SN" (inclusiv pentru viscol), ridicate de vânt la o înălțime de 2 m (6 ft) sau mai mult deasupra solului; poate fi folosit şi în cazul zăpezii căzute din nori amestecată cu zăpadă ridicată de vânt de la sol.
- Transport la sol DR - Descriptor folosit pentru "DU", "SA" sau "SN" ridicate de vaânt la mai puțin de 2 m deasupra solului
- Subțire MI - (ceață sub 2 m deasupra nivelului solului)
- Bancuri BC (bancuri de ceață acoperind din loc în loc aerodromul)
- Parțial PR (o mare parte a aerodromului este acoperită de ceață, în timp ce restul este degajat)

În mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local şi în mesajele METAR şi SPECI intensitatea fenomenelor meteorologice de tip prezent sau, după caz, apropierea lor de aerodrom trebuie raportată după cum urmează (mesaje regulate şi speciale (METAR si SPECI) de observații meteorologice difuzate pe plan local):

Slab	FBL	„ - ”
Moderat	MOD	(fără indicație)
Puternic	HVY	„ +”

Se raportează numai cu: precipitații sau în combinații ale acestora (în aceste cazuri intensitatea se referă la precipitații), DS şi SS (în aceste cazuri trebuie utilizate numai intensitățile moderat şi puternic)

Apropiere (Vecinatate) VC - Fenomenul nu este observat la aerodrom, dar nu la mai mult de 8 km de la perimetrul aerodromului; Acest descriptor este utilizat numai în METAR şi SPECI şi se raportează numai cu: DS, SS, FG, FC, SH, PO, BLDU, BLSA, BLSN, TS şi VA.

În mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local şi în mesajele METAR si SPECI:

a) nebulozitatea trebuie raportată cu ajutorul următoarelor abrevieri: "FEW" (1-2 optimi), "SCT" (3-4 optimi), "BKN" (5-7 optimi), sau "OVC" (8 optimi);

b) norii Cumulonimbus şi norii Cumulus congestus trebuie raportați cu abrevierile "CB" şi respectiv "TCU";

c) înălțimea bazei norilor trebuie raportată în multipli de 30 m (100 ft) până la 3000 m (10000 ft) şi în multipli de 300 m (1000 ft) peste înălțimea de 3000 m (10000 ft).
d) vizibilitatea verticală trebuie să fie raportată în multipli de 30 m (100 ft) până la 600 m (2000 ft);
e) în absența norilor, în cazul în care nu trebuie raportată vizibilitatea verticală şi dacă abrevierea "CAVOK" nu poate fi utilizată, trebuie utilizată abrevierea "SKC";

f) în absența norilor semnificativi din punct de vedere operațional, în absența norilor Cumulonimbus şi în cazul în care nu trebuie raportată vizibilitatea verticală şi dacă abrevierile "CAVOK" şi "SKC" nu pot fi utilizate, trebuie utilizată abrevierea "NSC";
g) dacă mai multe straturi sau mase noroase semnificative din punct de vedere operațional sunt observate, nebulozitatea şi înălțimea bazei norilor trebuie raportată în ordine crescătoare tinând seama de înălțimea bazei norilor şi în conformitate cu următoarele criterii:
- stratul sau masa noroasa cea mai joasă, oricare ar fi nebulozitatea, sub forma FEW, SCT, BKN sau OVC după caz;
- urmatorul strat sau masa noroasă şi care acoperă mai mult de 2/8, sub forma SCT, BKN sau OVC după caz;
- urmatorul strat sau masa noroasă şi care acoperă mai mult de 4/8, sub forma BKN sau OVC dupa caz; şi
- norii Cumulonimbus şi/sau Cumulus congestus oricând sunt observați dar nu au fost raportați la punctele 1), 2) sau 3) de mai sus;
h) daca baza norilor este neregulată, zdrențuită sau variază rapid înălțimea minimă a bazei norilor, sau fragmentelor de nori, trebuie raportată; şi
i) dacă un strat individual de nori sau o masă noroasă se compune din nori Cumulonimbus şi TCU care au aceeaşi baza, tipul norilor trebuie raportat doar ca şi Cumulonimbus. Termenul TCU este utilizat pentru a indica un nor Cumulus congestus cu mare dezvoltare pe verticală.

Utilizarea CAVOK

Atunci când următoarele condiții meteorologice apar simultan la momentul observației:
a) vizibilitatea orizontală este 10 km sau mai mult (raportată conform prevederilor anterioare);
b) nici un nor sub 1500 m (5000 ft) sau sub altitudinea minimă de sector dacaă aceasta este mai mare de 1500 m şi nici un nor Cumulonimbus;
c) nici un fenomen meteorologic semnificativ pentru aviație (conform prevederilor anterioare);

Informațiile asupra vizibilității orizontale, fenomenelor meteorologice de timp prezent şi nebulozității, înălțimii bazei norilor şi tipului norilor trebuie să fie înlocuite în toate mesajele meteorologice de termenul "CAVOK".

În mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local şi în mesajele METAR şi SPECI, următoarele fenomene meteorologice recente, adică fenomenele meteorologice care au fost observate la aerodrom în ultima oră sau în intervalul de timp de la

ultimul mesaj regulat de observații meteorologice dacă acesta este mai mic de o oră, dar nu mai sunt prezente în momentul observației trebuie să fie raportate, ca informații suplimentare, folosindu-se maxim trei grupe:

- Precipitații care îngheață REFZDZ, REFZRA
- Precipitații moderate sau puternice REDZ, RERA, RESN, RESG, REPL, (inclusiv aversele) RESHRA, RESHSN, RESHGR, RESHGS
- Transport de zăpadă la înălțime REBLSN
- Furtuna de praf, furtuna de nisip REDS, RESS
- Tromba (terestră sau marină) REFC
- Cenuşa vulcanică REVA

În mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate pe plan local următoarele fenomene meteorologice sau combinații ale acestora trebuie să fie raportate ca informații suplimentare:

- Nori Cumulonimbus CB
- Oraj TS
- Turbulenta moderata sau puternica MOD TURB, SEV TURB
- Forfecarea vântului WS
- Grindina GR
- Linie de gren puternică SEV SQL
- Givraj moderat sau puternic MOD ICE, SEV ICE
- Precipitații care îngheață FZDZ, FZRA
- Unde orografice puternice SEV MTW
- Furtuna de praf, furtuna de nisip DS, SS
- Transport de zăpadă la înălțime BLSN
- Tromba (terestră sau marină) FC

Localizarea fenomenelor meteorologice trebuie să fie indicată. Dacă este necesar trebuie să fie incluse informații suplimentare în limbaj clar abreviat.

Mesajul METAR (Meteorological Aerodrome Report)

LROP 181015 24003MPS 9999 BKN030 27/22 Q1017 NOSIG

În continuare prezentăm descifrarea mesajului METAR prezentat mai sus:

Prima grupa (LROP) reprezintă codul stației de aerodrom (aeroport) care l-a emis (LROP: L- reprezintă Europa; r- reprezintă Romania şi OP- este aeroportul Otopeni).

Grupa a doua indică ziua, ora şi minutul când a fost efectuată observația meteorologică. În exemplul prezentat, ziua este 18, ora este 10 şi minutul este 15.

Grupa a treia (24003) reprezintă codificarea direcției şi intensității vântului. Primele trei cifre indică direcția magnetică a vântului (din 10^0 în 10^0), iar ultimele două intensitatea vântului în m/s.

În exemplul prezentat vântul suflă din 240^0 cu 3m/s.

Grupa a patra se referă la vizibilitatea orizontală pe aerodrom. Este codificată cu 4 cifre şi ne dă direct valoarea vizibilității în metri. (Exemplu: 7500 reprezintă o vizibilitate de 7500 de metri).

În exempul prezentat grupa 9999 este codificarea vizibilităților mai mari de 10 km.

Grupa a cincea codifică nebulozitatea (gradul de acoperire cu nori), tipul norilor şi plafonul (baza) acestora. Nebulozitatea poate avea urmatoarele coduri:

FEW 1 — 2/8
SCT 3 — 4/8
BKN 5 — 7/8
OVC 8/8

În exempul nostru avem o acoperire de 5/8 cu nori alții decât CB sau Cu congestus (TCU).

Ultimile trei cifre ale grupei indică înălțimea bazei în picioare (feet).

În situația prezentată, norii se află la o înălțime de 900m.

În grupa a şasea ni se dau indicații privind temperatura aerului la pragul pistei şi temperatura punctului de rouă.

În exemplul prezentat, temperatura aerului este de 27^{o}C, iar cea a punctului de roua, de 22^{0}C.

Grupa a şaptea ne dă presiunea QNH (vezi Cap.Navigatie) în hPa.

Ultima grupă ne avertizează despre evoluția situației meteo la aerodrom.

În exemplul nostru, NOSIG înseamnă că nu se prevăd modificări ale situației meteo pentru urmatorul interval (NO SIGnificant).

Deoarece o decodificare completă (pentru toate variantele posibile) a unui mesaj METAR necesită cunostințe care depăsesc nivelul de pregătire urmarit în această lucrare, consideram suficiente informațiile prezentate.

Pentru mai multe informații vă rugam să vă adresați serviciilor meteo şi/sau trafic aerian, obligația acestor servicii fiind de a decodifica şi transmite acest mesaj în clar piloților.

Disponibilitatea rapoartelor de la sol pentru vântul de suprafată, forfecarea vântului, vizibilitate

În mesajele METAR şi SPECI, când condițiile locale o permit, trebuie să fie raportate informațiile cu privire la forfecarea vântului. Condițiile locale menționate anterior cuprind cazurile de forfecare a vântului de natura persistentă care pot fi legate de inversiuni de temperatura la joasă înățime sau de topografie locală, dar ele nu sunt neaparat limitate la aceste cazuri.

În mesajele METAR şi SPECI trebuie să fie incluse urmatoarele informații ca informații suplimentare:

a) informațiile asupra temperaturii suprafeței mării şi asupra stării mării de la stațiile meteorologice aeronautice situate pe platformele marine în scopul deservirii operatiunilor de zbor cu elicoptere;
b) informațiile despre starea pistei furnizate de către administrația aeroportului;

Codificările pentru starea mării şi starea pistei sunt efectuate conform procedurilor PIAC-CMA, potrivit documentului OMM nr. 306, Manualul de coduri, volumul I.1, partea A - Coduri alfanumerice, Tabelele de cod 0366, 0519, 0919 si 1079.

Raportarea informațiilor meteorologice de la sisteme automate de observare

Mesajele METAR şi SPECI de la sisteme automate de observare meteorologică trebuie să fie emise numai în intervalul de timp în care aerodromul nu este operațional. Aceste mesaje METAR şi SPECI automate trebuie să fie identificate prin cuvantul de cod "AUTO".

În mesajele METAR şi SPECI automate vântul la suprafață, RVR-ul, temperatura aerului şi temperatura punctului de rouă şi presiunea atmosferică trebuie să fie raportate în conformitate cu prevederile corespunzătoare menționate anterior.

Avertizări de aerodrom şi avertizări ale unităților meteorologice aeronautice

Avertizările de aerodrom trebuie să fie emise de către unitățile meteorologice aeronautice autorizate de autoritatea meteorologică aeronautică şi trebuie să conțină informații concise despre condițiile meteorologice care pot afecta în mod negativ aeronavele la sol, inclusiv aeronavele parcate, facilitățile şi serviciile de aerodrom.

Avertizările de aerodrom trebuie să fie anulate atunci când condițiile semnalate încetează şi/sau nu mai sunt prognozate să se producă la aerodrom.

În cazul în care sunt cerute de operatorii aerieni şi serviciile de aerodrom, avertizările de aerodrom trebuie să fie emise în formatul stabilit prin procedurile specifice şi trebuie să fie distribuite local în conformitate cu procedurile de coordonare dintre administrația meteorologică aeronautică şi cei interesați.

Avertizările de aerodrom trebuie să se refere la apariția prognozată a unuia sau mai multora din următoarele fenomene meteorologice:

a) oraj;
b) grindină;
c) ninsoare (inclusiv depozitul de zăpadă observat sau prognozat);
d) precipitațiile care îngheață;
e) givraj sub formă de brumă sau de chiciură;
f) furtună de nisip;
g) furtună de praf;
h) nisip sau praf transportat la înălțime;
i) vânt puternic la suprafată şi rafale;
j) vijelie;
k) tornadă;
l) alte fenomene, după cum s-a agreat pe plan local.

Utilizarea unui text suplimentar la abrevierile specificate prin procedurile specifice de abreviere a acestor avertizări trebuie să fie minim. Textul suplimentar trebuie să fie întocmit în limbaj clar abreviat utilizând abrevierile OACI aprobate şi valorile numerice corespunzătore. Dacă abrevierile OACI nu sunt disponibile, textul trebuie întocmit utilizând limbajul clar în limba engleză.

Când sunt necesare criteriile cantitative pentru emiterea unor avertizări de aerodrom ca de exemplu, viteza maximă a vântului prognozată sau căderea de zăpadă prognozată, criteriile trebuie să fie stabilite prin procedurile de coordonare între administrația meteorologică aeronautică şi utilizatorii avertizărilor.

Avertizările despre forfecarea vântului trebuie să fie întocmite de către unitățile meteorologice aeronautice autorizate de autoritatea meteorologică aeronautică şi trebuie să conțină informații concise despre existența observată sau prognozată a forfecării vântului care ar putea afecta în mod negativ aeronavele aflate pe panta de apropiere în vederea aterizării sau decolării sau în tur de pistă între nivelul pistei şi 500 m (1600 ft) deasupra acestui nivel precum şi aeronavele aflate pe pistă în timpul rulajului după aterizare sau înainte de decolare. Acolo unde datorită topografiei locale manifestarea forfecării vântului este semnificativă şi la înălțimi care depasesc 500 m (1600 ft) deasupra nivelului pistei, atunci pragul de 500 m nu trebuie considerat restrictiv. Material de indrumare cu privire la forfecarea vântului sunt detaliate în documentul nr. 9817 OACI, Manualul despre forfecarea vântului.

Avertizările despre forfecarea vântului destinate aeronavelor care sosesc şi/sau aeronavelor care pleacă trebuie să fie anulate atunci când rapoartele de la aeronave indică încetarea forfecării, sau după trecerea unui interval de timp convenit. Criteriile de anulare a unei avertizări de forfecare a vântului trebuie să fie stabilite pe plan local, pentru fiecare aerodrom în parte, prin procedurile de coordonare încheiate între administrația meteorologică aeronautică, unitățile ATS corespunzătoare şi operatorii aerieni interesați.

Dovezi asupra existenței forfecării vântului trebuie să fie luate în considerare atunci când provin de la:

a) un echipament de detecție de la distanță a forfecării vântului, instalat la sol, de ex. radar Doppler;
b) un echipament montat la sol pentru detectarea forfecării vântului, de ex. rețea de senzori la suprafață pentru măsurarea vântului şi/sau a presiunii, destinația monitorizată a una sau mai multor piste împreună cu traiectoriile de apropiere şi depărtare asociate;
c) observații ale aeronavelor în timpul fazelor de urcare sau de apropiere efectuate în conformitate cu Capitolul 5 ale prevederilor reglementarii RACR -SMET; sau
d) alte informații meteorologice obținute, de exemplu, cu ajutorul senzorilor specifici, instalați pe stâlpi, pe turnuri situate în apropierea aerodromului sau pe înălțimile înconjurătoare.

Condițiile de forfecare a vântului sunt asociate, în mod normal, următoarelor fenomene:

a) oraje, microrafale, trombe (trombe terestre sau trombe marine) şi fronturi de rafale;
b) suprafețe frontale;
c) vânturi puternice la suprafață asociate cu topografia locală;
d) fronturi de briză marină;
e) unde orografice (inclusiv rotori la nivele joase în zona terminală);
f) inversiuni de temperatură la nivele joase

Avertizările de forfecare a vântului trebuie să fie elaborate în limbaj clar abreviat în conformitate cu procedurile specifice şi trebuie să fie difuzate pentru acele aerodromuri unde forfecarea vântului este considerată un factor de risc în conformitate cu cele agreate prin procedurile de coordonare între unitatea meteorologică aeronautică desemnată să furnizeze servicii pentru aerodromul respectiv, cu administrația ATS corespunzătoare şi operatorii interesați sau trebuie să fie distribuită direct de la senzori sau de la echipamentele automate de teledetecție de la sol.

Informațiile asupra forfecării vântului trebuie, de asemenea, să fie incluse ca informații suplimentare în mesajele regulate şi speciale de observații meteorologice difuzate la nivel local, precum şi în mesajele METAR şi SPECI în conformitate cu procedurile specifice.

BIBLIOGRAFIE

-Meteorologie aeronautică de NICOLAE TOPOR